

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-308075

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

H04N 9/07
H01L 27/146
H01L 27/148
H04N 5/335

(21)Application number : 11-118327

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.04.1999

(72)Inventor : NISHIMURA RYUSHI
KINUGASA TOSHIRO

(54) IMAGE PICKUP ELEMENT AND DRIVING METHOD OF THE SAME

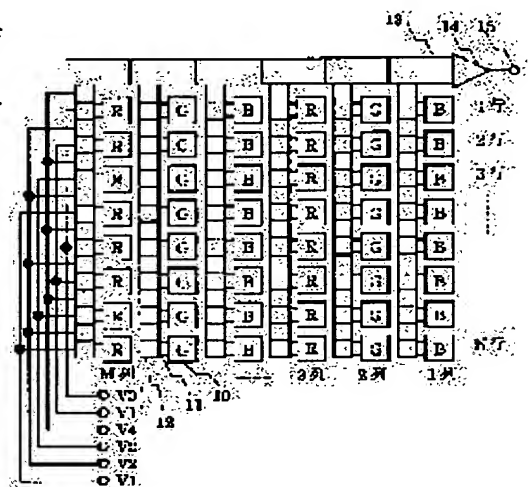
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup element generating the moving image and the still image of high image quality by setting the prescribed number of image elements, thinning the number of image elements at equal intervals, transferring them to a vertical transfer means and transferring/outputting transferred image element signals in a horizontal direction.

SOLUTION: An image element signal is read to a vertical transfer part 12 during a vertical part blanking period.

The vertical transfer part 12 sequentially transfers the image element signals to a vertical direction in a horizontal blanking period. A horizontal transfer part 13 sequentially outputs the image element signals for one line, which are transferred from the vertical transfer part 12, from an output terminal 15 through an output amplifier 14 in a horizontal scanning period. The color filter array of image pickup elements is set in the vertical stripe form of three primary colors RGB. In the case of a vertical stripe filter, the thinning/reading of the

equal intervals can be executed. Thus, video signals fitted to the generation of a moving image and a still image different in resolution can be outputted and the image elements are thinned at the equal intervals. Thus, the image of high image quality with less folding noise can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-308075

(P2000-308075A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 9/07		H 0 4 N 9/07	A 4 M 1 1 8
			D 5 C 0 2 4
H 0 1 L 27/148		5/335	P 5 C 0 6 5
27/148		H 0 1 L 27/14	A
H 0 4 N 5/335			B
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-118327

(22) 出願日 平成11年4月26日 (1999. 4. 26)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 西村 龍志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所デジタルメディア開発本部
内

(72) 発明者 衣笠 敏郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所デジタルメディア開発本部
内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

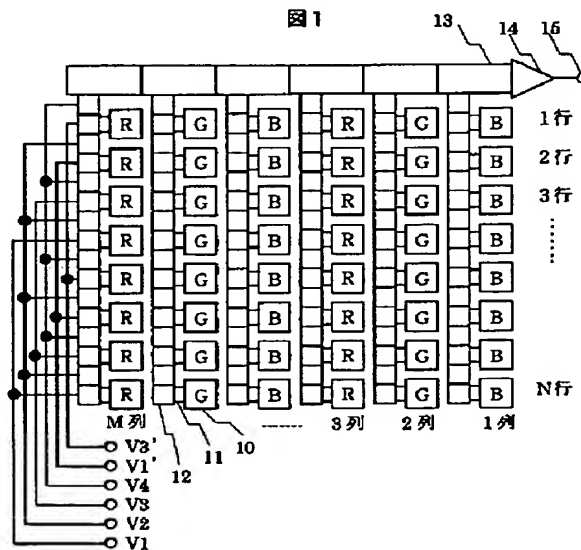
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子および撮像素子の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、高画質の動画および静止画の撮像が可能な撮像装置を提供することにある。

【解決手段】 CCD撮像素子において、色フィルタ配列を縦ストライプとし、等間隔で間引き読み出し可能なゲート構成とした。等間隔で任意画素数の間引き読み出しを行なう駆動方法により、高画質の動画、静止画撮像を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1、第 2、および第 3 の色光を各々電気信号に変換する 3 種類の画素を、垂直方向には該 3 種類の画素のうちの同一種類の画素を、水平方向には該 3 種類の画素を周期的に配列した画素配列と、
 該画素配列における各画素に蓄積した画素信号を 1 垂直列毎に垂直方向に転送する複数の垂直転送手段と、
 該画素配列において垂直方向に配列した画素に蓄積した画素信号を、複数種類設定可能な所定の画素数毎に等間隔に間引いて該垂直転送手段に転送する間引き転送手段と、
 該垂直転送手段によって転送された単一または複数行の画素信号を水平方向に転送して出力する水平転送手段と、
 を備えたことを特徴とする撮像素子。

【請求項 2】請求項 1 において、M を自然数、N を M 以下の自然数としたときに、垂直方向に M 画素周期で転送を行い、該 M 画素周期のうちの隣接した M-N 画素を間引き、他の N 画素を上記垂直転送手段に転送する少なくとも 2 種類の間引き転送を行なえるように構成したことを特徴とする撮像素子。

【請求項 3】請求項 2 において、M を 2、N を 1 とした間引き転送を行えるように構成したことを特徴とする撮像素子。

【請求項 4】請求項 2 において、M を 2、N を 1 とした間引き転送と、M を 4、N を 2 とした間引き転送を行なえるように構成したことを特徴とする撮像素子。

【請求項 5】請求項 1 において、上記間引き転送手段は、
 N を整数としたときに該垂直方向に配列した画素に蓄積した第 4N 行目の画素信号と、第 4N+1 行目の画素信号と、第 4N+2 行目の画素信号と、第 4N+3 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで独立に上記垂直転送手段に転送するゲート手段を備えたことを特徴とする撮像素子。

【請求項 6】請求項 1 から 5 において、第 1、第 2、及び第 3 の色光は、各々赤、緑、青であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 7】請求項 1 から 5 において、第 1、第 2、及び第 3 の色光は、各々黄色、緑、シアンであることを特徴とする撮像素子。

【請求項 8】請求項 1 から 5 において、第 1、第 2、及び第 3 の色光は、各々黄色、白色、シアンであることを特徴とする撮像素子。

【請求項 9】請求項 1 から 8 において、上記画素配列における垂直方向の有効画素数は、ほぼ 960 であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 10】請求項 8 において、上記画素配列における垂直方向の有効画素数は、900 から 1100 の間であることを特徴とする撮像素子。

【請求項 11】第 1、第 2、および第 3 の色光を各々電気信号に変換する 3 種類の画素を、垂直方向には該 3 種類の画素のうちの同一種類の画素を、水平方向には該 3 種類の画素を周期的に配列した画素配列と、該画素配列における各画素に蓄積した画素信号を 1 垂直列毎に垂直方向に転送する複数の垂直転送手段と、該画素配列において垂直方向に配列した画素に蓄積した画素信号を、複数種類設定可能な所定の画素数分、等間隔に間引いて該垂直転送手段に転送する間引き転送手段と、該垂直転送手段によって転送された単一または複数行の画素信号を水平方向に転送して出力する水平転送手段と、を備えた撮像素子の駆動方法であって、
 該間引き転送手段によって第 1 の画素数分間引いて垂直転送手段に転送し、該垂直転送部および該水平転送部を転送して出力する第 1 の出力モードと、
 第 1 の画素とは異なる第 2 の画素数分間引いて垂直転送手段に転送し、該垂直転送部および該水平転送部を転送して出力する第 2 の出力モードと、によって駆動することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 12】請求項 11 において、第 1 の画素数は 1 であり、第 2 の画素数は 2 であり、第 2 の出力モードでは、上記垂直転送手段に転送した画素信号を隣接する複数の画素間で混合し、上記垂直転送部、および上記水平転送部を転送して出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 13】請求項 1 から 10 に記載の撮像素子を駆動する撮像素子の駆動方法であって、
 上記垂直転送手段に転送した画素信号を独立に転送し、
 上記垂直転送部および上記水平転送部を転送して出力する第 1 の出力モードと、
 上記垂直転送手段に転送した画素信号を隣接する複数の画素間で混合し、上記垂直転送部、および上記水平転送部を転送して出力する第 2 の出力モードと、によって駆動することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 14】請求項 2 に記載の撮像素子を駆動する撮像素子の駆動方法であって、
 上記垂直転送手段に M 画素周期で転送した N 画素の画素信号を混合し、上記垂直転送部、および水平転送部を転送して出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 15】請求項 4、5 に記載の撮像素子を駆動する撮像素子の駆動方法であって、N を整数としたときに
 上記垂直方向に配列した画素に蓄積した第 4N 行目の画素信号と、第 4N+2 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送した後、第 4N+1 行目の画素信号と、第 4N+3 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送して第 N 行目の画素信号と、第 4N+1 行目の画素信号とを混合し、第 4N+2 行目の画素信号と、第 4N+3 行目の画素信号とを混合することにより垂直方向に隣接する 2 画素の画素信号を混合し、上記垂直転送部、および水平

転送部を転送して順次出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 16】請求項 4、5 に記載の撮像素子を駆動する撮像素子の駆動方法であって、 N を整数としたときに上記垂直方向に配列した画素に蓄積した第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送した後、第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを混合して上記垂直転送部、および水平転送部を転送して第 1 フィールドの出力とし、

第 $4N+2$ 行目の画素信号と、第 $4N+3$ 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送した後、第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを混合して上記垂直転送部、および水平転送部を転送して第 2 フィールドの出力とすることによってインターレース出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 17】請求項 4、5 に記載の撮像素子を駆動する撮像素子の駆動方法であって、 N を整数としたときに上記垂直方向に配列した画素に蓄積した第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送し、上記垂直転送部を転送した後、第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを水平転送部において混合して第 1 フィールドの出力とし、

第 $4N+2$ 行目の画素信号と、第 $4N+3$ 行目の画素信号とを、各々所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送した後、第 $4N$ 行目の画素信号と、第 $4N+1$ 行目の画素信号とを水平転送部において混合して第 2 フィールドの出力とすることにより、インターレース出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【請求項 18】請求項 3 において、 K を自然数としたときに上記垂直方向に配列した画素に蓄積した第 $2K$ 行目の画素信号を、所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送した後、第 $2K+1$ 行目の画素信号を、所定のタイミングで上記垂直転送手段に転送して第 $2K$ 行目の画素信号と、第 $2K+1$ 行目の画素信号とを混合して上記垂直転送部を転送し、水平転送部において、上記垂直部で混合された画素信号を、隣接する画素信号間で混合して第 1 フィールドの出力とし、第 2 フィールドでは、上記第 1 フィールドと同様の動作により上記垂直転送部で混合された画素信号を、隣接する画素信号間の混合を第 1 フィールドとは異なる組み合わせで行うことによりインターレース出力することを特徴とする撮像素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、静止画及び動画の撮影が可能な撮像技術にかかり、特に高画質の静止画及び動画を撮像を行うために有効な技術である。

【従来の技術】CCD (Charge Coupled Device) 等の撮

像素子を用いて光電変換を行ない、これにデジタル信号処理を施して所定のデジタル画像信号を得る従来の撮像装置は、動画を撮像するビデオカメラと、静止画を撮像する電子スチルカメラとに分類することができる。しかし、動画撮像と静止画撮像の両方に対応できる撮像装置も提案されており、このような装置に関し、例えば特開平 2-280496 や、1995 年、日本写真学会、ファインイメージシンポジウム予稿集、第 59 頁から 62 頁に記載されている。上記従来技術においては、一般に撮像素子は動画用、すなわちビデオカメラ用の CCD を用いている。このような撮像素子に用いる色フィルタ配列の例を図 5 の (a) に示す。この例では、 Mg 、 G 、 Cy 、 Ye の補色フィルタを用いている。この色フィルタを備えた撮像素子を用いて、動画を生成する場合には、垂直方向に隣接する 2 画素の信号を混合する画素混合を行なって出力する。また、NTSC 等のアナログ TV 信号規格におけるビデオ信号はインターレース信号であるが、このようなインターレース信号を生成するため、混合する行の組み合わせをフィールド毎に変えることにより擬似的にインターレース走査を行なう。また、このような撮像素子を用いて静止画の撮影を行う場合は、垂直方向に隣接する画素間の信号を混合せず、各画素の信号を独立に読み出す。この際、先ず第 1 フィールドにおいて奇数行の画素の信号を読み出し、第 2 フィールドにおいて偶数行の信号を読み出し、これら第 1 フィールドと第 2 フィールドの信号を順次信号に変換して静止画像を生成する。一方、静止画の解像度を高くするため、撮像素子の画素数をビデオカメラ用の撮像素子よりも増加させた撮像素子が一般化してきた。このような撮像素子の垂直画素数は、現行のテレビジョン方式における走査線数よりも大きく、一例として垂直方向の有効画素数が 960 の場合、テレビジョン方式における走査線数の 2 倍になる。このような静止画用の撮像素子の色フィルタ配置の例を図 5 (b) に示す。このフィルタでは、3 原色 R (赤) G (緑) B (青) を用いている。

【発明が解決しようとする課題】しかし、高解像度を得るために撮像素子の画素数を増やすと、NTSC 等のテレビジョン信号の規格にあわせた動画を生成する場合に画質が劣化する問題がある。例えば垂直方向の有効画素数が 480 の場合、上述したよう図 5 の (a) のフィルタ配列を用いて画素混合と擬似的なインターレースを行いフィールドあたり 240 ライン分の信号を每秒 60 枚のフィールド画を出力できるようにすれば、NTSC 方式に対応した動画をリアルタイムに生成することができる。しかし、例えば画素数を水平、垂直とも 2 倍の高解像度化した場合、垂直方向 4 画素に 1 画素の割合で画素を間引き読み出ししなれば、1 フィールドに 240 ラインの信号を出力することができない。このように 4 画素に 1 画素の画素の割合で信号を読み出すには、例えば図 3 (a) の色フィルタの場合、カラー画像を生

10

20

30

40

50

成するにはMG画素の行と、CY画素の行を交互に選択する必要があるが、この場合4画素毎に等間隔の間引きを行なうことができない。一例として1行目のMGの次に6行目のCYを読み出し、次に9行目のMGを読み出す方法があるが、間引きの画素数を交互に5画素と3画素とする間引きを行なうことになり、不規則なサンプリングによる折り返しが生じ、画質が劣化してしまう。本発明の目的は、上記問題を解決し、高画質の動画と静止画を生成可能な撮像素子、および撮像素子の駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】そこで本発明においては、3種類の色光を各々電気信号に変換する3種類の画素を、縦ストライプ状に配列した画素配列と、各画素に蓄積した画素信号を垂直方向に転送する垂直転送手段と、各画素に蓄積した画素信号を、所定の画素数を設定し、この画素数分だけ等間隔に間引いてこの垂直転送手段に転送する間引き転送手段と、垂直転送手段によって転送された画素信号を水平方向に転送して出力する水平転送手段とによって撮像素子を構成した。間引き転送手段は、垂直方向の間引きを等間隔に行なうことができ、かつ間引きの画素数を設定可能である。さらに縦ストライプ状のフィルタ配列としているため、カラー画像生成のため不規則な間引きを行なうことなく必要なライン数の出力が可能である。全ての画素を独立に読み出して高解像度の静止画を生成することが可能であり、また規則的な間引きを行なえるため高画質の動画画像を生成できる。また、本発明による撮像素子の駆動方法では、間引き転送手段によって第1の画素数分間引いて垂直転送手段に転送し、該垂直転送部および該水平転送部を転送して出力する第1の出力モードと、第1の画素とは異なる第2の画素数分間引いて垂直転送手段に転送し、該垂直転送部および該水平転送部を転送して出力する第2の出力モードによって駆動する。間引き画素数の異なる設定を行なうことにより、第1の出力モードと第2の出力モードとで出力するライン数を変更して静止画、および動画生成用の画像信号を出力可能である。

【発明の実施の形態】本発明による撮像素子の第1の実施形態について説明する。図1は本発明による撮像素子の構成を示す図である。本実施形態は、インターライン型のCCD撮像素子に本発明を適用したものである。同図において10は画素であり、通常フォトダイオードで構成する。画素数は一般には任意であるが、本実施形態では、一般に動画撮像に使用する垂直画素数約500画素のほぼ2倍の1000画素程度とし、垂直方向の有効画素数を960として説明する。12は垂直転送部であり、4相駆動のCCDを用いる。11は画素10に蓄積した信号(画素信号)を垂直転送部12に転送するための転送部であるが、垂直転送部12のゲートと共通化している。垂直転送部12は、その4相ゲートにハイ、ミドル、ローの3レベルからなる3値パルスを入力して駆

動するが、画素10から画素信号の垂直転送部への読み出しは、ハイレベルを供給することによって行ない、垂直転送部内における転送の際は、ミドル、ローレベルの2値パルスによる4相駆動によって行なう。なお、素垂直転送部12は1画素あたり2ゲートと構成となっており、転送できる画素数は垂直画素数の半分の480である。本撮像素子の基本的な動作は、一般的なインターライン型のCCDと同様であるが、その概要をビデオ信号生成のための動画撮像の場合の例を説明する。垂直部ランニング期間中に画素信号を垂直転送部12に読み出し、垂直転送部では水平のブランキング期間に画素信号を垂直方向に順次転送する。水平転送部では垂直転送部から転送された1ライン分の画素信号を、出力アンプ14を介して出力端子15より水平走査期間中に順次出力する。本発明の特徴は高画質の動画、または静止画の撮像が可能であるように、信号を読み出す際に複数種類の間引き読み出しを行なうことである。このため垂直転送部の4相ゲートV1、V2、V3、V4は、画素に接続されているV1およびV3ゲートを各々2系統に分離することによって、1行毎あるいは2行毎の間引き読み出しの2種類に対応できるようにした。このとき垂直方向の間引き画素数を等間隔とするため、本実施形態ではV1ゲートについては1画素毎に交互にV1、V1'に分離し、V3も同様に1画素毎V3、V3'に分離した。また、任意の画素間隔で間引いたときに、常に色信号を再生できるようにするため、撮像素子の色フィルタ配列を、RGB3原色の縦ストライプ状とした。縦ストライプフィルタの場合、市松状のフィルタとは異なり色信号の再生に必要な3種類の信号がどの1行からも得られるため、等間隔の間引き読み出しが可能となる。本実施形態では、撮像素子からの信号読み出しを1行毎、または2行毎に、画素信号を垂直転送部に転送する手段を設けており、解像度の異なる動画、静止画生成に適した映像信号を出力することが可能であり、また画素の間引きを等間隔に行なうため、折り返しノイズの少ない高画質の画像が得られる。本実施形態では、2行周期、または4行周期の間引き読み出しが可能な構成としたが、画素と接続されている垂直転送部のゲートを間引きの周期に合わせて分離し、同時に画素信号読み出す行の組み合わせを変えることで、3行周期の間引き、あるいは任意のN行周期の間引き読み出しが可能である。この際、縦ストライプフィルタを用いているため、等間隔の間引きを行なっても常に色信号を生成することができる。また、本実施形態では素垂直転送部12は1画素あたり2ゲートと構成としたが、1画素あたり3ゲートまたは4ゲートを有するプログレッシブスキュンタイプの撮像素子を用いてもよい。次に、本発明による撮像素子の駆動方法の第1の実施形態について説明する。図2は、本実施形態における撮像素子の駆動パルスのタイミング図であり、動画撮像に適した例えば秒60枚のインターレー

ス画像を出力する場合の駆動パルスのタイミングを示している。V1, V2, V3, V4およびV1', V3'に対応する波形は、垂直転送部の各ゲートに入力するパルスである。毎秒60枚のインターレース画像は、垂直の有効ライン数は約240本であり、撮像素子の垂直画素数が960の場合、4画素に1画素の割合で間引いて出力すれば良い。そこで本実施形態では垂直方向の垂直転送期間においては、4相パルスにより垂直ブランキング期間に4行相当の転送を行なう。垂直転送の際にはV1とV1', V3とV3'は等価であり、同一パルスで駆動する。垂直転送を行なわない期間（通常は水平走査期間）はV1, V2はローレベル、V3, V4はミドルレベルである。垂直転送を2行（撮像素子の垂直2画素相当）分を行なうには、順次V1, V2をミドル、V3, V4をローレベルとするパルスを水平ブランキング期間に1回印加すれば良く、従って4行の転送を行なうには、同様のパルスを2回発生させれば良い。図2において垂直転送と記した期間がこのときのパルス波形である。転送を停止している期間は、V1とV2がミドルレベルであり、信号はV1, V2ゲート下にある。時刻t1においてV1をローレベル、V3をミドルレベルとする。これによって、V1, V2ゲート下の信号がV2, V3ゲート下に送られ、さらにV4をミドルレベル、V2をローレベルとし、続いてV1をミドルレベル、V3をローレベルとすることで、信号は1行分転送され、時刻t2では、転送前の状態に戻る。同様にt3からt4で更に1行分の転送が行われる。以上のような転送動作を水平ブランキング期間毎に240回繰り返せば有効画素数分の信号を所定のフィールドレートで出力することができる。また、垂直ブランキング期間には、画素信号の垂直転送部への読み出しを行なう。図2において読み出しと記した期間がこのときのパルス波形である。撮像素子の画素は、V1, V3, V1', V3'の各ゲートに接続されており、これらのゲートをハイレベルとして画素信号の読み出しを行なう。出力画像の垂直画素数は240であり、4行に1行の割合で読み出せば良い。しかし、4画素のうちの1画素だけを出力すると、インターレース読み出しすることを考慮しても半数の画素信号は使用されないことになり、信号量が減少し感度が悪くなる。そこで本実施形態では垂直方向に2画素の信号を加算する画素混合を行なって読み出すことにより感度の向上を図る。出力はインターレース画像であり、フィールド毎に読み出す画素の行を変える必要があるが、図2に示す読み出しフィールド（Aフィールド）では、V1, V3ゲートに接続された画素信号の読み出しを行なう。先ず時刻t6でV1をハイレベルとしてV1ゲート下に画素信号を読み出す。続いてt6でV3をミドルレベルとし、V1をローレベルとすることで読み出した画素信号をV2, V3ゲート下に転送する。ここで同様にV3をハイレベルとしてV3に接続された画素信号と先

に読み出したV1ゲートに対応する画素信号とを混合する。以上のようにしてAフィールドで読み出された画素信号を、先に述べた垂直転送により順次読み出し、さらに水平転送部を経てAフィールドの240行分の信号が出力される。次のフィールドにおいてもほぼ同様の動作により撮像素子の駆動を行なうが、インターレース出力するために、信号読み出す画素を変える必要がある。Aフィールドでは、V1, V3ゲートに接続された画素信号の読み出しを行なったが、次のフィールド（Bフィールド）ではV1', V3'ゲートに接続された画素信号の読み出しを行なう。これによってBフィールドにおいて撮像素子の1行、2行、5、6行、9行、10行、 \dots $4n+1$, $4n+2$ と2画素連続して2画素間引いて読み出し、Aフィールドでは、Bフィールドにおいて読み出さなかった3行、4行、5、6行、9行、10行、 \dots $4n+3$, $4n+4$ と同様に読み出すことができる。連続する2行の画素信号は、同じ列の信号について垂直転送部内で混合することにより、有効ライン数240のインターレースした動画像を出力することができる。以上、有効ライン数240の動画像を出力する場合の動作について説明したが、次に静止画用、あるいは高解像度の動画像生成に適した信号を出力する方法について説明する。この場合、全画素の半分に相当する480ラインの信号をインターレース読み出しする。インターレースした各480ラインの2毎の画像から、画像メモリを用いて垂直960ラインの高解像度の画像を生成することができる。この場合の駆動方法について図4を用いて説明する。図4は、図2と同様に撮像素子の駆動パルスのタイミング図であり、静止画撮像に適した480ラインのインターレース信号を出力する場合の駆動パルスのタイミングを示している。240ラインの動画出力の場合は、1回垂直転送を2行ずつ行なったが、480ライン分の画像を転送する場合は1行ずつ行なえば良い。このため図2または図3の転送パルスと異なり、1行分の転送に対し各ゲートパルスとも単発となっている。信号読み出しは、V1, およびV1'をハイレベルとすることにより、AフィールドではV1, およびV3'に接続された偶数行の画素信号を読み出す。同様にしてBフィールドではV3, およびV3'をハイレベルとすることにより奇数行の画素信号を読み出すことができる。このようにして垂直転送部に読み出した画素信号を、垂直転送、さらに水平転送して出力することにより、480ラインのインターレース信号を出力することができる。以上のように本実施形態では、動画生成に適した240ラインのインターレース信号、および高解像度の動画や静止画生成に適した480ラインのインターレース信号を生成でき、高画質の動画、静止画生成が可能である。240ラインのインターレース信号は画素混合しており、高感度である。次に本発明による撮像素子の第2の実施形態について説明する。本実施形態の撮像

素子の構成は、図1に示したものと基本的に同一であるが、色フィルタ配列が異なるものである。図6は色フィルタ配列を示しており、同図(a)は図1の実施例に用いているRGB縦ストライプ構成を示しており、原色フィルタによる配列であるが、本実施形態では、図3Y_e(黄色)、C_y(シアン)を用いた補色系の縦ストライプフィルタを使用するものであり、同図(b)のY_e, G, C_y,または(c) Y_e, W, C_yのフィルタ構成とする。Y_eフィルタはGとRの色光、C_yはGとB色光を透過するフィルタであり、またWはRGBの全色を透過するフィルタである。全色透過フィルタは、G感度を落としてマゼンタに近い特性としても良い。本実施形態では、補色系の色フィルタを用いており、本撮像素子を用いて映像信号を生成した場合に高感度化できる。次に本発明による撮像素子の駆動方法の第2の実施形態を図7を用いて説明する。第1の実施形態では、240ラインのインターレース信号を生成する際に、2画素混合を行なったが、本実施形態では4画素の混合を行なう。図7において、垂直転送動作は、図2または図3の場合と同一であり、1回の垂直転送に2行分の転送を行なう。これに対し、信号読み出しは以下のようにする。まずV₁、V₁'をハイレベルとして偶数行の信号を全て読み出し、V₃とV₃'をミドルとすると共にV₁、V₁'をローレベルとして、読み出した信号をV₂、V₃ゲート下に転送する。次にV₃、V₃'ハイレベル奇数行の信号を読み出す。これによって、1行目と2行目、3行目と4行目、5行目と6行目、以下同様に垂直転送部内で奇数行と偶数行の信号が混合される。以上のように垂直転送部内で混合された信号を垂直方向に2行ずつ転送すると、垂直転送部から水平転送部に垂直転送部で混合された2行分の信号が水平転送部内でさらに混合され、垂直方向に隣接した4行分の信号が混合されることになる。以上のようにして4行分の画素信号の混合が垂直転送部内の混合と、水平転送部内の混合によって行われる。このとき、信号をインターレースさせるとめには、Aフィールド、Bフィールドの開始において、転送を2行分行わず、1行分だけ行い、その後の転送を2行ずつ行なえば良い。これによって水平転送部で加算する行の組み合わせがフィールド毎に変化し、インターレースさせることができる。本実施形態では、4行の混合を行なって240ラインのインターレース信号を出力できる。4行の混合を行なうので、2行混合より更に高感度化が可能である。通常、4行分の混合を行なうと色信号の生成が不可能となるが、本発明では縦ストライプフィルタを使用しているため、4行の混合を行なっても常に3種類の色光に対応した画素信号を出力できるので、色信号の生成が可能である。次に本発明による撮像素子の駆動方法の第3の実施形態を図8を用いて説明する。第1および第2の実施形態では、240ラインのインターレース信号を生成したが、本実施形態では480

ラインのノンインターレース信号を出力するものである。図8において、垂直転送動作は、図4の場合と同一であり、1回の垂直転送に1行分の転送を行なう。これに対し、信号読み出しは以下のようにする。まずV₁、V₁'をハイレベルとして偶数行の信号を全て読み出し、V₃とV₃'をミドルとすると共にV₁、V₁'をローレベルとして、読み出した信号をV₂、V₃ゲート下に転送する。次にV₃、V₃'ハイレベル奇数行の信号を読み出す。これによって、1行目と2行目、3行目と4行目、5行目と6行目、以下同様に垂直転送部内で奇数行と偶数行の信号が混合される。以上のように垂直転送部内で混合した信号を、垂直転送部では1行分ずつ転送する。水平転送部では、垂直転送部から送られた信号を順次出力する。このようにして、画素混合した480ラインの順次信号が出力される。本実施形態では、480ラインのノンインターレース信号を出力でき、プログレッシブスキャンの動画生成が可能となる。この場合、1毎の画像が同一タイミングで露光されており、動画撮影時において各フレーム画像のぶれが発生しにくい。次に本発明による撮像素子の駆動方法の第4の実施形態を図9を用いて説明する。第1および第2の実施形態では、240ラインのインターレース信号を生成する際、画素混合を行なったが、本実施形態では、画素混合を行なわない。図9において、垂直転送動作は、図2の場合と同一であり、1回の垂直転送に2行分の転送を行なう。これに対し、信号読み出しは以下のようにする。まずV₁をハイレベルとして4行毎に1行分の信号を垂直転送部に読み出す以上のように垂直転送部内で混合した信号を、垂直転送部では2行分ずつ転送する。水平転送部では、垂直転送部から送られた信号を順次出力する。このようにして、毎フィールド240ラインのフィールド画像出力される。ここではインターレースしていないが、フィールド毎読み度しをV₁だけでなく、V₁とV₃の交互に行なえばインターレース信号の出力も可能である。本実施形態では、本実施形態では、画素混合を行わず、読み出しライン数に合わせて各ライン1行分の信号を出力するものである。画素混合する場合に比べ感度面では不利であるが、垂直方向の画素混合による解像度の劣化がない。また画素混合する場合に比べ転送する信号量が少ないため、垂直転送部内の転送容量が十分に確保でき、垂直転送部が飽和する恐れが無く撮像素子の駆動条件の許容範囲を拡大できる。本発明による撮像素子の第3の実施形態について説明する。図10は本発明による撮像素子の構成を示す図である。本実施形態は、CMOS撮像素子等、水平、垂直のアドレス選択を行なって画素信号を読み出す撮像素子に本発明を適用したものである。同図において20は画素であり、21は垂直スイッチである。図11に画素20および垂直スイッチ21の構成を示す。画素20はフォトダイオード32と、フォトダイオードに蓄積した信号を増幅するアン

ブ 30 である。アンプ 30 は内蔵しない構成としても良い。垂直スイッチ 21 は垂直ゲート線 24 から供給されるパルスでオン、オフすることにより画素信号を出力し、垂直転送部に相当する垂直信号線 22 に読み出される。図 10 において 23 は垂直走査回路であり、垂直ゲート線 24 に所定のパルスを供給し、信号読み出しのための行選択を行なう。25 は水平走査回路、26 は水平信号線、27 は水平スイッチ、28 は出力アンプであり、垂直走査回路 23 により行選択されている画素の信号を 1 列目の画素から順に対応する水平スイッチをオンすることで、水平信号線 26 から出力アンプ 28 を経て画素信号の読み出しを行なう。本実施形態では、垂直走査回路が行選択を行なう際に等間隔に任意の周期で間引くことによって間引き読み出しを行なうものである。このような信号読み出しの方法を図 12 によって説明する。図 12 は、図 10 の撮像素子における垂直走査回路が垂直ゲート線に供給するパルスタイミングを示す図である。同図において VP は垂直同期信号、HP は水平同期信号であり、また、G1、G2、・・・GN は、1 行目、2 行目、N 行目の垂直ゲート線に供給するパルス波形を示している。VP、HP のハイレベル期間が走査期間に対応し、ローレベル期間がブランキング期間である。図 12 の場合、水平走査期間毎に G1、G2、G3 が順番にハイレベルとなり、行選択される。この場合、全ての画素の信号が順次出力されることになり、高解像度の静止画生成に適した駆動方法である。図 13 はこれに対し、G1、G3、G5、以下奇数行の選択を行なって出力するものである。同様にして選択行をフィールド毎に奇数行、偶数行を交代させると、インターレース出力が可能となる。同様にして選択行を 3 ライン周期で垂直ゲートパルスを供給すれば 3 ライン間引きが可能であり、任意の n ライン周期垂直ゲートパルスを供給すれば n ライン間引きが可能となる。本実施形態では、垂直走査回路の出力により任意の行の間引き読み出しが可能となり、間引き画素数に応じて撮像素子の構成を変更する必要が無い。このため任意の垂直解像度の動画出力が可能であり、間引き画素数お増やせば高速撮像が可能である。

【発明の効果】本発明によれば、動画と静止画を撮影可

能な撮像装置において、動画を撮像する際に画素混合を行うことにより間引き無しで全画素の信号を読み出しと動画の生成を行うことができるので、高画質の静止画と動画を生成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態による撮像素子の構成図

【図 2】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 3】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 4】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 5】従来の撮像素子の色フィルタ配列を示す図

【図 6】本発明の一実施形態による撮像素子の色フィルタ配列を示す図

【図 7】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 8】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 9】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 10】本発明の一実施形態による撮像素子の構成図

【図 11】本発明の一実施形態による撮像素子の画素と垂直スイッチの構成図

【図 12】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【図 13】本発明の一実施形態による撮像素子の駆動方法のパルスタイミング図

【符号の説明】

10、20・・・画素

11・・・転送部

12・・・垂直転送部

13・・・水平転送部

14、28・・・出力アンプ

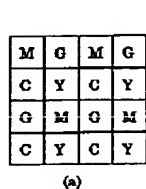
21・・・垂直スイッチ

23・・・垂直走査回路

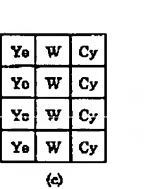
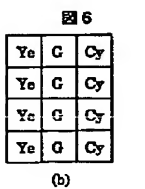
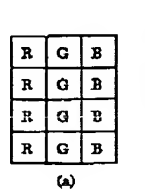
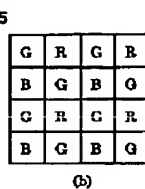
25・・・水平走査回路

27・・・水平スイッチ

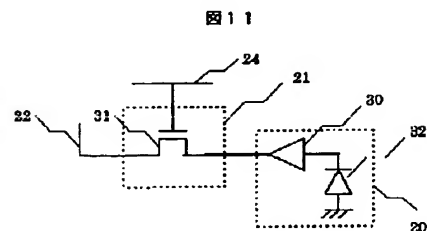
【図 5】



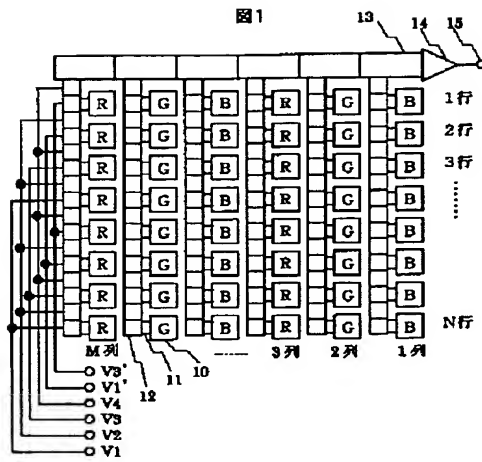
【図 6】



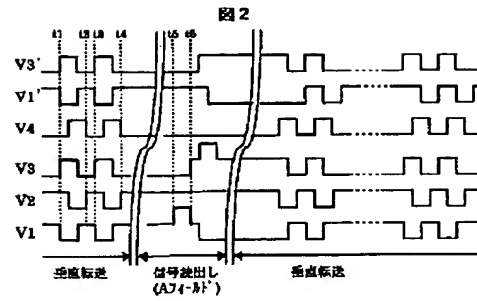
【図 11】



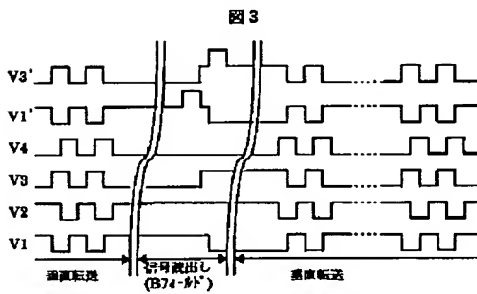
【図1】



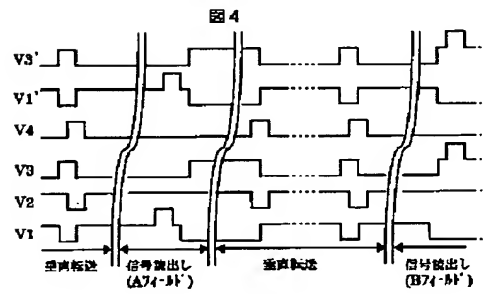
【図2】



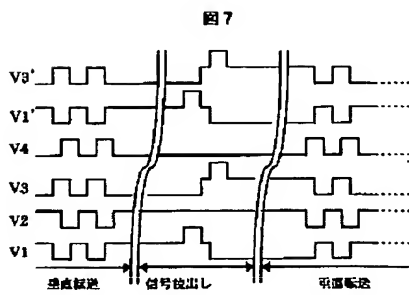
【図3】



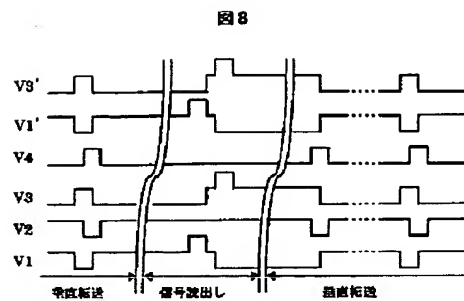
【図4】



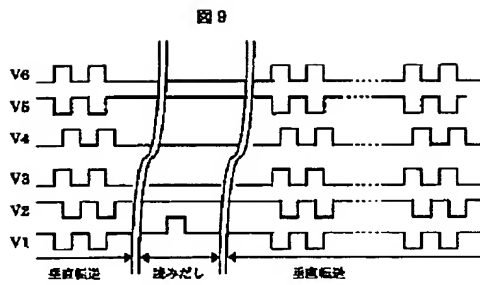
【図7】



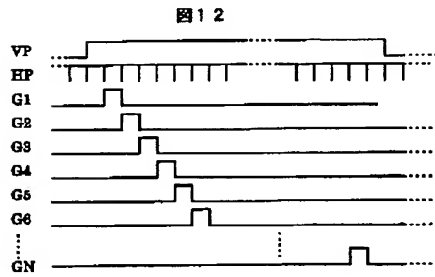
【図8】



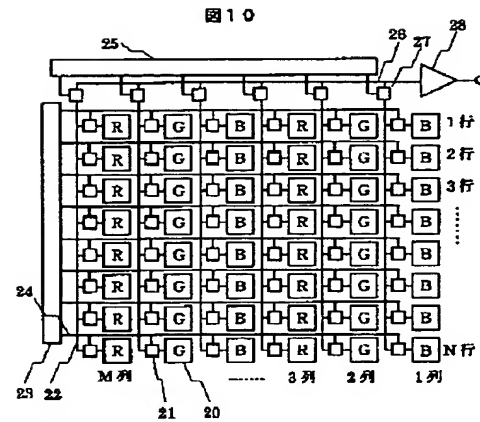
【図 9】



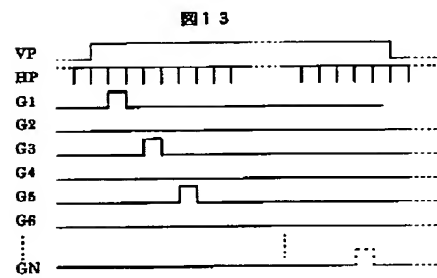
【図 12】



【図 10】



【図 13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA13 BA14 CA02
DB08 FA06 FA35 GC08 GC14
GC15
5C024 BA01 CA11 CA22 DA05 EA08
FA11 GA17 HA08 JA25 JA26
JA32
5C065 AA01 AA03 BB30 CC01 CC08
DD02 EE04 EE06 EE07 GG13